



2812 #2 8-27-02

Attorney Docket No.: BHT-3167-34

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Han-Chung LAI et al.

Application No.: 10/040,484

Filed: January 9, 2002

:  
:  
: Group Art Unit: 2812  
:  
: Examiner: Not Yet Assigned  
:  
:

For: **PROCESS FOR MANUFACTURING REFLECTIVE TFT-LCD WITH ROUGH DIFFUSER**

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

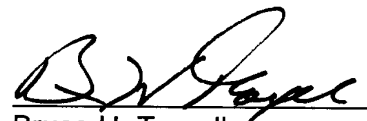
Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant claims the right of priority based upon **Chinese Application No. 090117607** filed **July 18, 2001**.

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

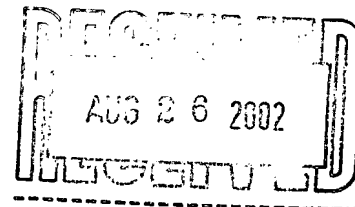
Respectfully submitted,

By:

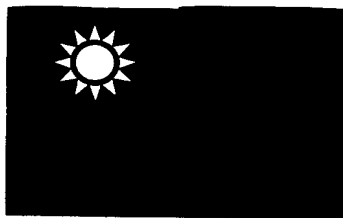
  
Bruce H. Troxell  
Reg. No. 26,592

**TROXELL LAW OFFICE PLLC**  
5205 Leesburg Pike, Suite 1404  
Falls Church, Virginia 22041  
Telephone: (703) 575-2711  
Telefax: (703) 575-2707

Date: February 20, 2002



RECEIVED  
FEB 20 2002  
TO: ASST. COM. OF PAT.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2001 年 07 月 18 日  
Application Date

申請案號：090117607  
Application No.

10/040,484-LAI et al.  
GAR 2812  
BHT-3167-34

申請人：友達光電股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 12 月 11 日  
Issue Date

發文字號：09011019269  
Serial No.

RECEIVED  
FEB 22 2002

申請日期：

案號：

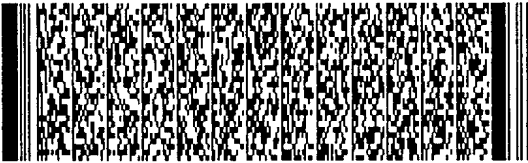
90112607

類別：

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

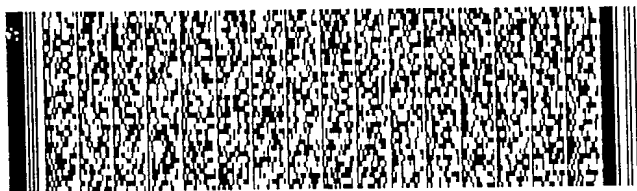
一、 發明名稱	中 文	具有粗糙散射面之反射式薄膜電晶體液晶顯示器
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 來漢中 2. 許晏華 3. 李淑琴
	姓 名 (英文)	1. 2. 3.
	國 籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國
	住、居所	1. 中壢市內壢成功路122巷63弄20號 2. 台北市內湖區成功路二段20巷8號4樓 3. 苗栗市新東街136巷132弄15號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹市科學工業園區力行路23號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 姓 名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有粗糙散射面之反射式薄膜電晶體液晶顯示器)

一種形成具有散射面像素電極之薄膜電晶體液晶顯示器的方法於此揭露。首先於透光絕緣基板上定義閘極結構以及覆蓋其上之絕緣層，再定義汲極結構與源極結構而構成電晶體元件。接著形成感光性絕緣材料層於透光絕緣基板上方，並使用具有複數個相鄰圖案間的距離小於曝光機解析度之獨立區塊圖案與接觸孔圖案之光罩，對感光性絕緣材料層進行失焦曝光程序。其中感光性絕緣材料層對應獨立區塊圖案之第一區域會產生不完全曝光，而對應於接觸孔圖案之第二區域會產生完全曝光。接著顯影感光性絕緣材料層，其中第一區域會形成波浪狀表面，而第二區域後會形成接觸孔。之後再形成像素電極於感光性絕緣材料層表面，且電性連接至汲極結構，並作為粗糙的散射表面。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

## 五、發明說明 (1)

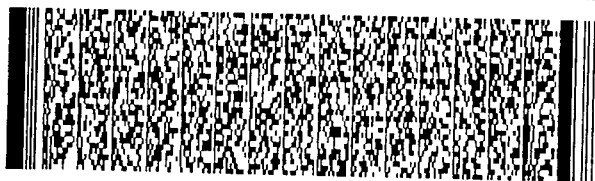
### 發明領域：

本發明與一種製造薄膜電晶體-液晶顯示器(TFT-LCD)之方法有關，特別是一種製作具有粗糙散射表面(diffuser)之像素電極(pixel electrode)，以作為反射式薄膜電晶體液晶顯示器的反射層(reflected layer)之製程。

### 發明背景：

隨著薄膜電晶體製作技術快速的進步，液晶顯示器由於具有體積小、重量輕、消耗功率低等優點，而大量的應用於個人數位助理器(PDA)、筆記型電腦、高畫質彩色電視、甚至手機等各式電子產品中。以新一代的反射式液晶顯示器為例，可藉著反射外界的入射光源，而產生螢幕顯示的效果。其中，連接於薄膜電晶體汲極的像素電極(pixel electrode)，可以使用金屬材料來構成，而產生所需的反射特性。如此，當外界的光源照射於此像素電極時，所產生的反射光，便可透過液晶分子、色彩濾光片，而顯現對應的圖像於螢幕上。由於利用了外界的光線來作為液晶顯示器的光源，是以在顯示元件的製作上，將不需要製造背面光源(backlight)，而可進一步的設計出更輕、更薄、更省電的顯示器。

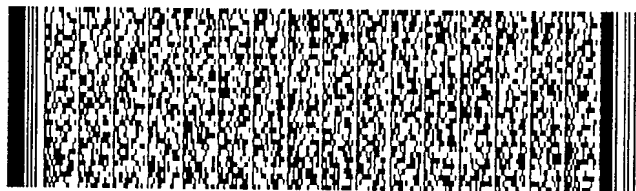
值得注意的，由於反射式液晶顯示器的光源，是來自外界照射的光線。因此如何提昇像素電極反射光線的效



## 五、發明說明 (2)

率，受到了極度的關切與重視。在傳統的技術領域中往往藉著增加偏極板等裝置，來調整入射光的相位，以便提昇光線反射的效率，但是由於需額外添加偏極板，是以在實際應用中並不算方便。另外，較常見的解決方式則是製作具有粗糙表面的像素電極，來作為反射層使用。如此，藉著像素電極其粗糙表面的散射特性(diffuser)，可充分達到利用外界入射光源的效果，並大幅的提昇光線反射的效率，而增加顯示螢幕的亮度。

請參照第一圖，此圖為根據傳統技術形成具有粗糙反射面之薄膜電晶體液晶顯示器之絕緣透光基板的截面圖，其相關之習知製程敘述如下。其中，可先在玻璃基板10上定義閘極結構12，然後於閘極結構12表面上覆蓋上一層絕緣層14。接著，可在閘極結構12的正上方，依序形成半導體(例如非晶矽)層16、摻雜矽層18、與金屬層之堆疊結構。再經由微影蝕刻程序來定義出汲極結構20與源極結構22。在整個薄膜電晶體24定義出來後，接著進行一額外的步驟，以便在後續用來定義對應於像素電極的區域中，形成由光阻材料所構成的複數個凸塊26。然後，塗佈保護層28，例如可以是高分子聚合材料於凸塊(bump)26上方，並形成像素電極(pixel electrode)30於其上。如此一來，所製作的像素電極30便會具有波浪狀起伏的粗糙的凹凸表面，而提昇了整體的反射效率。



### 五、發明說明 (3)

典型製作凸塊26的方法，如第二圖所示。首先沉積絕緣性光阻材料層於基板10上，並藉著進行微影蝕刻程序，而定義複數個光阻材料區塊25。接著，可藉著進行回流程序(reflow)，使這些光阻材料區塊25的外形變得圓滑而變成如第三圖中所示之球狀凸塊26。然後，可沉積上述保護層28於基板10上，均勻覆蓋於凸塊26表面上，以形成所需的波浪狀表面。隨後，再進行另一微影程序，定義接觸孔於保護層28中，以曝露出部份汲極結構20表面。接著，再沉積的像素電極30，以與汲極結構20產生電性連結。

然而值得注意的是，在使用上述程序來定義波浪狀表面時，需要進行兩次材料層塗佈的動作(包括光阻材料層與後續保護層)，且需要進行兩次微影蝕刻程序(包括定義光阻區塊25與定義接觸孔)，因此會大幅提高整體製程的複雜程度，並會增加製程週期，因而降低了產能。

#### 發明目的及概述：

本發明之目的在提供一種製作具有粗糙表面像素電極之反射式薄膜電晶體顯示器元件之製造方法。

本發明之另一目的在提供一種製作具有粗糙散射面像素電極之方法，其中可利用一次感光性絕緣材料塗佈程序，並使用單一光罩進行失焦曝光程序而在感光性絕緣材料層上，定義出波浪狀起伏表面。





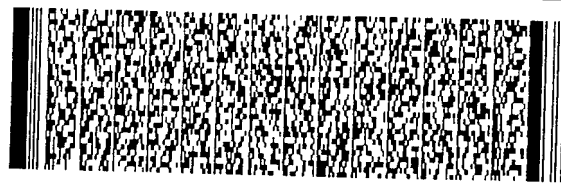
#### 五、發明說明 (4)

本發明之又一目的在提供一種可在一次失焦曝光製程中同時製作接觸孔與波浪狀表面於感光性絕緣材料層之方法。

本發明揭露了一種具有凹凸表面之散射面像素電極的薄膜電晶體-液晶顯示器(TFT-LCD)之結構及其製造方法。首先，定義閘極結構於透光絕緣基板上，且形成絕緣層於閘極結構與透光絕緣基板表面上。再形成半導體層於閘極結構上方之絕緣層表面，且定義蝕刻停止區塊於閘極結構上方之半導體層表面。接著，製作源極結構與汲極結構於蝕刻停止區塊兩側，並且形成一感光性絕緣材料層於透光絕緣基板上方，以覆蓋源極結構與汲極結構。然後，使用具有複數個獨立區塊圖案與接觸孔圖案之之光罩，對感光性絕緣材料層進行失焦(defocus)曝光程序。其中，相鄰獨立區塊圖案間的距離小於曝光機解析度，而獨立區塊圖案與接觸孔圖案間之距離則大於曝光機解析度。接著，顯影該曝完光之感光性絕緣材料層，以使感光性絕緣材料層產生波浪狀表面以及接觸孔。之後，再形成一像素電極於保護層表面，並電性連接至汲極結構。其中像素電極會沿著感光性絕緣材料層表面起伏，而產生粗糙的散射表面。

發明詳細說明：

本發明提供一個方法用以製造具有散射面像素電極之

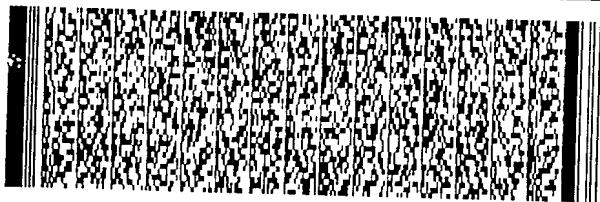


##### 五、發明說明 (5)

薄膜電晶體液晶顯示器。其中可藉著一次塗佈感光性絕緣材料層的程序，並使用一道光罩，只要進行一次失焦曝光程序，即可在感光性絕緣材料層上同時定義出接觸孔與波浪狀表面，如此一來在後續形成像素電極薄膜時，像素電極便會按照基板表面之凹凸狀態而形成一具有粗糙散射表面之反射層。有關本發明的詳細描述如下所示。

請參照第四圖，定義閘極結構52於透光絕緣基板50上。在較佳實施例中，此透光絕緣基板50可由玻璃、石英、或類似的材質來構成。至於閘極結構52之製作，則可先藉著諸如濺鍍法(sputtering)等物理氣相沉積程序，形成一金屬層於透光絕緣基板50表面。再藉著進行諸如反應離子蝕刻程序(RIE)等微影蝕刻製程，對金屬層進行曝光、顯影、蝕刻而定義出閘極結構52。其中，用來構成閘極結構52之材料，可選擇鋁、鈦、鉻、鎢、鉭或其它任意的合金組合。如同熟悉是項技藝者所知，在定義閘極結構52的第一微影蝕刻程序中，亦會同時定義儲存電容電極、掃描線結構(皆未顯示於圖中)於透光絕緣基板50上表面。

接著，可在透光絕緣基板50及閘極結構52上沉積一絕緣層54，以覆蓋於閘極結構52上。一般而言，此絕緣層54可採用諸如氧化物、氮化物、氮氧化矽等適當的絕緣材料來構成。在較佳實施例中，可藉著進行低溫化學氣相沈積法(CVD)所形成的氮氧化矽材料，來構成此處的絕緣層

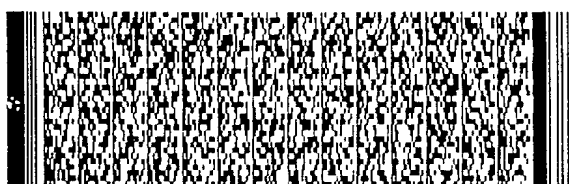


#### 五、發明說明 (6)

54。隨後，可依序定義閘極絕緣層56與半導體層58於上述絕緣層54表面。其中，閘極絕緣層56可選擇由諸如氮化矽等絕緣材料來構成。至於，半導體層58則可採用半導體（例如非晶矽）來構成，以便用來作為TFT之通道(channel)使用。

隨後，可在閘極結構52上方的半導體層58表面，定義出蝕刻停止區塊60。再形成並定義出源極結構62與汲極結構64於蝕刻停止區塊60兩側的半導體層58表面上。在製作源極結構62與汲極結構64時，可先依序沉積摻雜矽層(n+a-Si)與金屬層於蝕刻停止區塊60、半導體層58、與絕緣層54表面。再藉著進行微影蝕刻程序，分別定義出源極結構62與汲極結構64。其中，蝕刻停止區塊60可防止在進行微影蝕刻程序時，造成下方的TFT通道，亦即半導體層64的損傷。

仍請參照第四圖，在定義出源極結構62與汲極結構64後，可形成一感光性絕緣材料層66於透光絕緣基板50上方，此處可以使用正型感光性絕緣材料，以覆蓋於源極結構62、汲極結構64與絕緣層54之上。接著，可利用如第五圖中所示具有複數個相鄰圖案間的距離小於曝光機解析度之獨立區塊圖案68與接觸孔圖案70之光罩72，對該感光性絕緣材料層66進行焦距不對準之失焦(defocus)曝光程序。其中，相鄰的獨立區塊圖案68間，具有較近的距離



#### 五、發明說明 (7)

d2，例如可以是接近曝光機解析度(Resolution)之尺寸(大約2~3微米)，在進行失焦曝光程序之後，會在感光性絕緣材料層66上造成曝光不完全之第一區域74，其中第一區域74係對應於複數個獨立區塊圖案68，而且顯影後圖案不會完全曝開。至於該接觸孔圖案70與相鄰的圖案間具有較獨立區塊圖案68間距離要大的多的距離d1，是以即使進行失焦曝光程序，仍可使感光性絕緣材料層66上對應於接觸孔圖案70的第二區域76產生完全曝光、顯影的效果，亦即在顯影之後該接觸孔圖案會完全顯開，而不會與鄰近的圖案產生圖案曝不開的現象。

隨後，參照第六圖，可使用顯影溶劑對感光性絕緣材料層66進行顯影，以移除掉部份已感光之感光性絕緣材料。其中，對應於複數個獨立區塊圖案68之第一區域74，由於曝光並不完全，是以在顯影後會形成具波浪狀起伏表面75之感光性絕緣凸塊。至於，對應於接觸孔圖案70之第二區域76則會形成接觸孔77。如同上述，由於接觸孔圖案70與相鄰的圖案間具有大於獨立區塊圖案68之間之距離，是以儘管在進行失焦曝光及顯影後，接觸孔圖案70的側壁會呈現緩和傾斜，但仍可曝露出位於下方的汲極結構64。

接著，可形成像素電極78於感光性絕緣材料層68表面上，且經由接觸孔77電性連接至汲極結構64。由於在反射式TFT-LCD元件中，像素電極78並用來作為反射層使用。

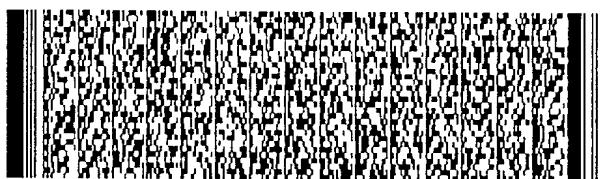
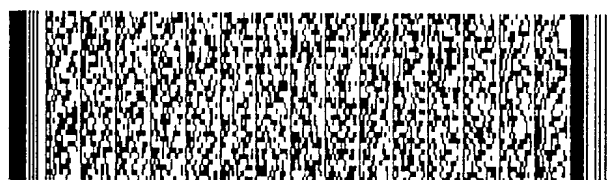


## 五、發明說明 (8)

是以，其材質可選擇具有較佳反射特性的材料，如金屬材料來構成。在較佳實施例中，可選擇鋁金屬來構成。此像素電極會沿著感光性絕緣材料層68表面起伏，而產生粗糙的散射表面(diffuser)。

要特別說明的是，在第五圖中雖然是使用尺寸較大的方形圖案來定義接觸孔圖案70，而以尺寸較小的複數個圓形圖案來定義獨立區塊圖案68。但在實際應用中，則可根據製程需求而選擇各式圖形來定義接觸孔圖案70與獨立區塊圖案68。例如，在第八圖中顯示了使用半圓形圖案82來定義獨立區塊圖案68之情形。至於第九圖中則示使用橢圓形圖案84來定義獨立區塊圖案68之情形。當然，藉著使用不同形狀與不同尺寸的獨立區塊圖案，可進一步控制感光性絕緣材料層66表面的起伏程度，進而調整後續像素電極78的表面粗糙形狀與起伏角度。此外，亦可隨著製程需求，而在光罩上製作鏤空透光的區域來作為獨立區塊圖案68使用，或是使用鉻膜製作遮蔽區域來作為獨立區塊圖案68使用。

另外，在上述實施例中所提供之方法，主要用來製作具有蝕刻停止層(etching stopper)之薄膜電晶體液晶顯示器。但對熟悉是項技藝者而言，當可了解本發明之方法，亦可應用於不具有蝕刻停止層之BCE型薄膜電晶體液晶顯示器。如第十圖所示，在定義半導體層58後，不需形

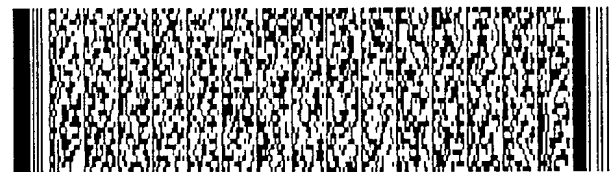


#### 五、發明說明 (9)

成額外的蝕刻停止區塊，而可藉著背面通道蝕刻製程 (Back channel etching) 方法來定義源/汲極結構86。並使用上述方法，先形成感光性絕緣材料層，再利用失焦曝光程序與顯影程序，定義接觸孔77與波浪狀表面75於感光性絕緣材料層上。然後，可形成像素電極78於感光性絕緣材料層表面上，以作為粗糙散射面使用，且經由接觸孔77電性連結至源/汲極結構86。

另外，本發明特徵亦適用於頂部閘極型 (Top Gate Type) 之相關製程中。請參照第十一圖，首先可在透光絕緣基板100上定義出源極結構102與汲極結構104。接著如第十一圖所示，在源極結構102、汲極結構104與透光絕緣基板100表面上，依序沉積非晶矽層108、閘極絕緣層110與閘極結構114。此處的非晶矽層108主要是用來定義後續製作電晶體的通道部份。

隨後，可形成感光性絕緣材料層116於透光絕緣基板100上，以充分的覆蓋閘極結構114、閘極絕緣層110與電晶體通道108。同樣的，利用上述光罩72對感光性絕緣材料層116進行焦距不對準之失焦(defocus)曝光程序，可在顯影後形成具波浪狀起伏表面之感光性絕緣凸塊與接觸孔。接著，形成像素電極118於感光性絕緣材料層116表面上，且經由接觸孔電性連接至汲極結構104。此像素電極118並會沿著感光性絕緣材料層116表面起伏，而產生粗糙

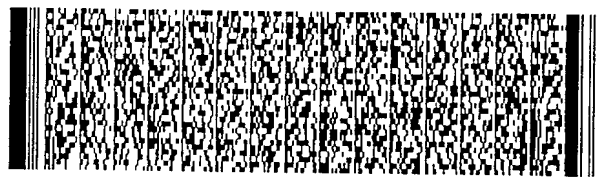


#### 五、發明說明 (10)

的散射表面(diffuser)。

利用本發明的方法來製作反射式TFT-LCD元件，具有相當的優點。其中，利用本發明方法製作具有波浪狀起伏表面之感光性絕緣材料層，祇需進行一次感光性絕緣材料之塗佈及曝光顯影程序即可。亦即祇需塗佈一層感光性絕緣材料層，然後只要使用一道光罩，進行一次失焦曝光，便可同時定義所需的接觸孔與波浪狀表面。如此一來，由於不需要像傳統技術一般，分別利用兩道光罩來定義接觸孔與波浪狀表面，是以可在製作具有散射面的像素電極時，縮減製程步驟且降低製程週期，進而提高產品的產能。

本發明雖以較佳實例闡明如上，然其並非用以限定本發明精神與發明實體，僅止於上述實施例爾。例如在本發明的實施例中，雖列舉了使用蝕刻停止層(ES, etching stopper)與背面通道蝕刻製程來製作底部閘極(bottom gate)電晶體，然而對熟悉此領域技藝者當可輕易了解本發明的特徵亦可應用於常見的頂部電極(top gate)電晶體製程中。是以，在不脫離本發明之精神與範圍內所作之修改，均應包含在下述之申請專利範圍內。



## 圖式簡單說明

### 圖式簡單說明：

藉由以下詳細之描述結合所附圖示，將可輕易的了解上述內容及此項發明之諸多優點，其中：

第一圖為根據傳統技術形成具有粗糙反射面之薄膜電晶體液晶顯示器之絕緣透光基板的截面圖；

第二圖為絕緣透光基板之截面圖，顯示根據傳統技術進行微影製程定義感光性絕緣光阻材料區塊於基板上之步驟；

第三圖為絕緣透光基板之截面圖，顯示根據傳統技術再塗佈一層絕緣材料於光阻區塊上之步驟；

第四圖為絕緣透光基板之截面圖，顯示根據本發明對感光性絕緣材料層進行失焦曝光之步驟；

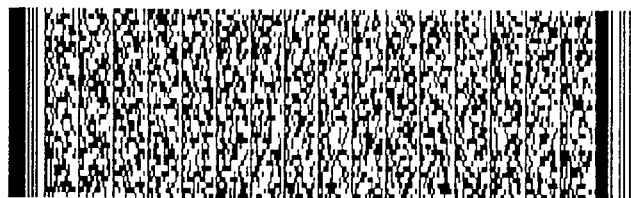
第五圖為光罩俯視圖，顯示根據本發明用來進行失焦曝光之光罩圖案；

第六圖為絕緣透光基板之截面圖，顯示根據本發明同時形成接觸孔與波浪狀表面於感光性絕緣材料層上之步驟；

第七圖為絕緣透光基板之截面圖，顯示根據本發明形成具有粗糙散射面之像素電極之步驟；

第八~九圖為光罩俯視圖，顯示本發明所提供用來進行失焦曝光之光罩圖案；

第十圖為絕緣透光基板之截面圖，顯示根據本發明實施例使用BCE程序與失焦曝光程序製作粗糙反射面像素電





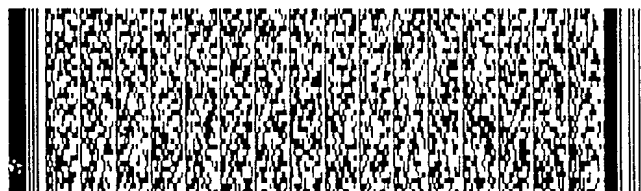
## 圖式簡單說明

極之步驟；以及

第十一圖根據本發明形成具有粗糙反射面之頂部閘極型(Top Gate Type)薄膜電晶體液晶顯示器之絕緣透光基板的截面圖。

圖號對照表：

10	透光絕緣基板	12	閘極結構
14	絕緣層	16	半導體層
18	摻雜矽層	20	汲極結構
22	源極結構	24	薄膜電晶體
25	光阻材料區塊	26	凸塊
28	保護層	30	像素電極
50	透光絕緣基板	52	閘極結構
54	絕緣層	56	閘極絕緣層
58	半導體層	60	蝕刻停止區塊
62	源極結構	64	汲極結構
66	感光性絕緣材料層	68	獨立區塊圖案
70	接觸孔圖案	72	光罩
74	第一區域	75	波浪狀表面
76	第二區域	77	接觸孔
78	像素電極	82	半圓形圖案
84	橢圓形圖案	86	源/汲極區域
100	透光絕緣基板	102	源極結構



圖式簡單說明

104 汲極結構

110 閘極絕緣層

116 感光性絕緣材料層

108 非晶矽層

114 閘極結構

118 像素電極



## 六、申請專利範圍

1. 一種在透光絕緣基板上形成具有散射面像素電極之薄膜電晶體液晶顯示器(TFT-LCD)的方法，其中在該透光絕緣基板上已定義電晶體元件，該方法至少包含下列步驟：

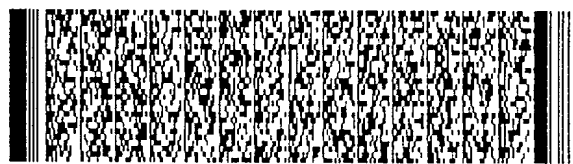
形成感光性絕緣材料層於該透光絕緣基板上方，以覆蓋該電晶體元件與該透光絕緣基板；

使用具有複數個獨立區塊圖案與接觸孔圖案之光罩，對該感光性絕緣材料層進行失焦(defocus)曝光程序，其中相鄰該獨立區塊圖案間的距離小於曝光機解析度所允許之距離，而該獨立區塊圖案與該接觸孔圖案間之距離則大於曝光機解析度所允許之距離，且該感光性絕緣材料層對應該獨立區塊圖案之第一區域會產生不完全曝光，而對應於該接觸孔圖案之第二區域會產生完全曝光；

顯影該感光性絕緣材料層而移除部份該感光性絕緣材料，其中在移除該第一區域之感光性絕緣材料層後會形成波浪狀表面，而移除該第二區域之感光性絕緣材料層後會形成接觸孔；以及

形成像素電極於該保護層表面，且電性連接至該汲極結構，其中該像素電極會沿著該感光性絕緣材料層表面起伏，而產生粗糙的散射表面。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中上述接觸孔圖案之尺寸大於該獨立區塊圖案之尺寸。



#### 六、申請專利範圍

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中可藉著調整該獨立區塊圖案之尺寸與形狀，而控制該感光性絕緣材料層波浪狀表面的起伏程度。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中可藉著調整該獨立區塊圖案之尺寸與形狀，而調整該像素電極的表面粗糙程度與起伏角度。

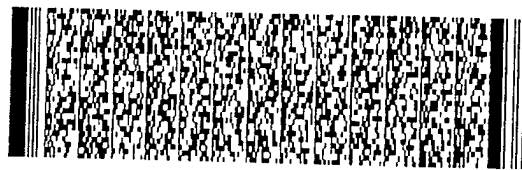
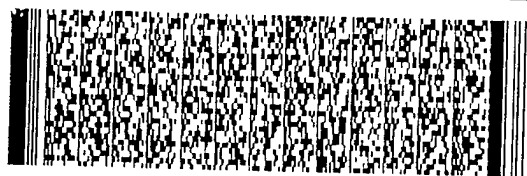
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中可在該光罩上製作鏤空透光區域來定義該獨立區塊圖案。

6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中可使用鉻膜在該光罩上製作遮蔽區域來定義獨立區塊圖案。

7. 一種在透光絕緣底材基板上形成具有散射面像素電極之薄膜電晶體-液晶顯示器(TFT-LCD)的方法，其中在該透光絕緣底材基板上具有閘極結構、以及覆蓋於該以及覆蓋閘極結構表面上之絕緣層，並且，在該絕緣層上具有汲極結構與源極結構而構成電晶體元件，該方法至少包含下列步驟：

形成感光性絕緣材料防護層層於該透光絕緣底材基板上方，以覆蓋該源極結構、該汲極結構與該絕緣層；

使用具有複數個獨立區塊圖案與接觸孔圖案之光罩，對該感光性絕緣材料層進行失焦(defocus)曝光程序，其



#### 六、申請專利範圍

中該感光性絕緣材料層對應該獨立區塊圖案之第一區域會產生不完全曝光，而對應於該接觸孔圖案之第二區域會產生完全曝光；

顯影該感光性絕緣材料層而移除部份該感光性絕緣材料，其中在移除該第一區域後會形成波浪狀表面，而移除該第二區域後會形成接觸孔；以及

形成像素電極於該防護層保護層表面，且電性連接至該汲極結構，其中該像素電極會沿著該感光性絕緣材料層表面起伏，而產生粗糙的散射表面。

8. 如申請專利範圍第7項之方法，其中上述凸起區塊可選擇由部份該第一金屬層、該第二絕緣層、該第二金屬進行任意的排列或堆疊而構成。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中上述凸起區塊是在該第二微影蝕刻程序中，同時對該第二絕緣層進行蝕刻而定義於該第一保護層上表面。

10. 如申請專利範圍第7項之方法，其中上述接觸孔圖案之尺寸大於該獨立區塊圖案之尺寸。

11. 如申請專利範圍第7項之方法，其中上述凸起區塊是在該第一微影蝕刻程序中，同時對該第一金屬層進行蝕刻而定義於該透光絕緣底材上表面。



## 六、申請專利範圍

12. 如申請專利範圍第7項之方法，其中上述凸起區塊是在該第三微影蝕刻程序中，同時對該第二金屬層進行蝕刻而定義於該第一防護層保護層上表面。

13. 如申請專利範圍第7項之方法，其中可藉著調整該獨立區塊圖案之尺寸與形狀，而控制該感光性絕緣材料層波浪狀表面的起伏程度。

14. 如申請專利範圍第7項之方法，其中可藉著調整該獨立區塊圖案之尺寸與形狀，而調整該像素電極的表面粗糙程度與起伏角度。

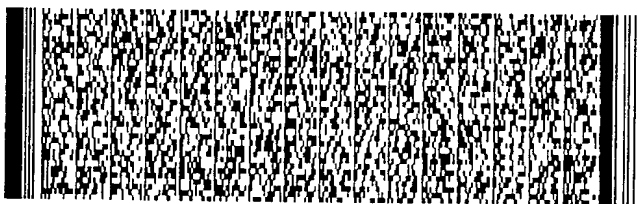
15. 如申請專利範圍第7項之方法，其中可在該光罩上製作鏤空透光區域來定義該獨立區塊圖案。

16. 如申請專利範圍第7項之方法，其中可使用鉻膜在該光罩上製作遮蔽區域來定義獨立區塊圖案。

17. 一種在透光絕緣基板上形成具有散射面像素電極之薄膜電晶體液晶顯示器(TFT-LCD)的方法，該方法至少包含下列步驟：

定義閘極結構於透光絕緣基板上；

形成絕緣層於該閘極結構與該透光絕緣基板表面上；



#### 六、申請專利範圍

形成半導體層於該閘極結構上方之該絕緣層表面；  
定義蝕刻停止區塊於該閘極結構上方之該半導體層表面；

製作源極結構與汲極結構於該蝕刻停止區塊兩側；

形成感光性絕緣材料層於該透光絕緣基板上方，以覆蓋該源極結構與該汲極結構；

使用具有複數個獨立區塊圖案之光罩，對該感光性絕緣材料層進行失焦(defocus)曝光程序；

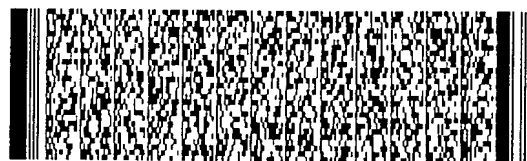
顯影該感光性絕緣材料層而移除對應於該獨立區塊圖案之部份該感光性絕緣材料，並使該感光性絕緣材料層產生波浪狀表面；以及

形成像素電極於該保護層表面，且電性連接至該汲極結構，其中該像素電極會沿著該感光性絕緣材料層表面起伏，而產生粗糙的散射表面。

18. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述閘極結構之材料可選擇鋁、鈦、鉻、鎢、鉭、鉬中之其中之一。

19. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述閘極結構之材料可選擇鋁、鈦、鉻、鎢、鉭、鉬之其任意組合之合金。

20. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述絕緣層之材料可由氮化矽、氧化矽、氮氧化矽中選擇或任意組



## 六、申請專利範圍

合。

21. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述蝕刻停止區塊之材料可由氮化矽、氧化矽、氮氧化矽中選擇或任意組合。

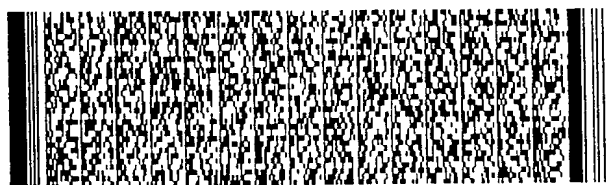
22. 如申請專利範圍第17項之方法，其中可藉著調整該獨立區塊圖案之尺寸與形狀，而控制該感光性絕緣材料層波浪狀表面的起伏程度。

23. 如申請專利範圍第17項之方法，其中可藉著調整該獨立區塊圖案之尺寸與形狀，而調整該像素電極的表面粗糙程度與起伏角度。

24. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述光罩更具有尺寸大於該獨立區塊圖案之接觸孔圖案，可在該失焦曝光程序中定義接觸孔於感光性絕緣材料層中。

25. 如申請專利範圍第24項之方法，其中上述接觸孔圖案之尺寸大於該獨立區塊圖案之尺寸。

26. 如申請專利範圍第24項之方法，其中上述獨立區塊圖案與該接觸孔圖案間之距離大於曝光機解析度所允許之距離。





#### 六、申請專利範圍

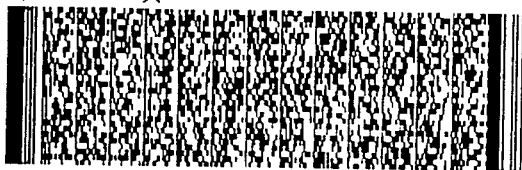
27. 如申請專利範圍第17項之方法，其中可在該光罩上製作鏤空透光區域來定義該獨立區塊圖案。

28. 如申請專利範圍第17項之方法，其中可使用鉻膜在該光罩上製作遮蔽區域來定義獨立區塊圖案。

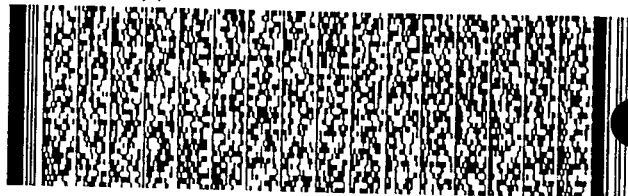
29. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述相鄰該獨立區塊圖案間的距離小於曝光機解析度。



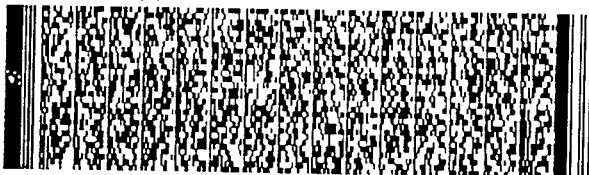
第 1/23 頁



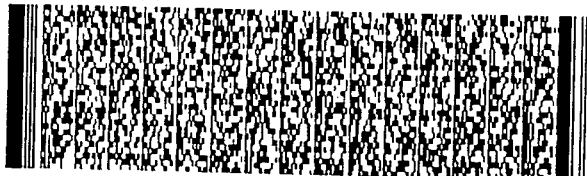
第 2/23 頁



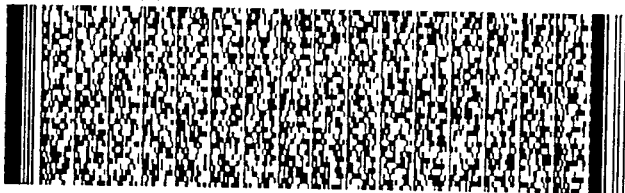
第 4/23 頁



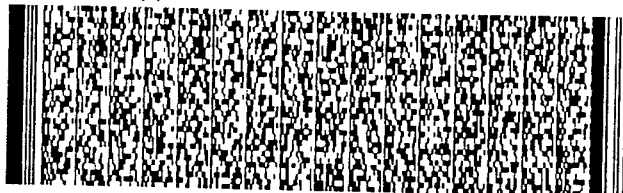
第 4/23 頁



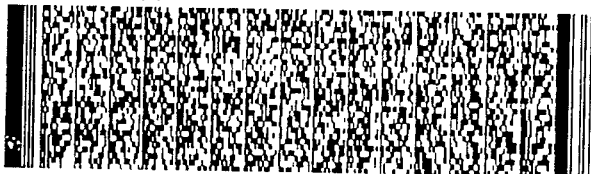
第 5/23 頁



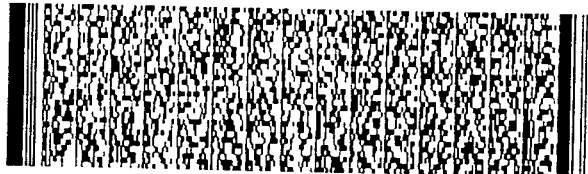
第 5/23 頁



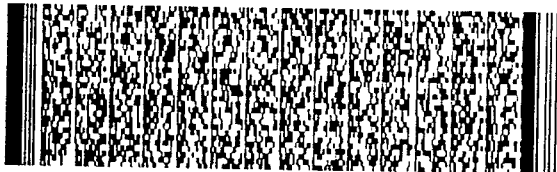
第 6/23 頁



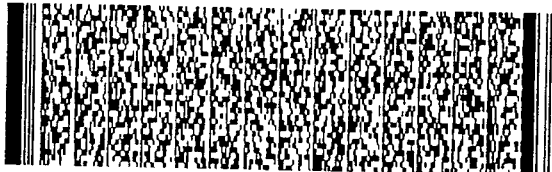
第 6/23 頁



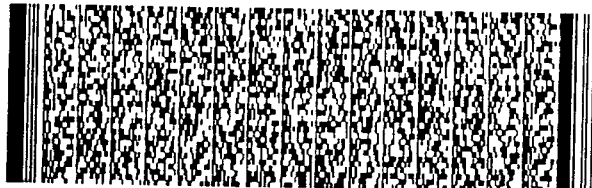
第 7/23 頁



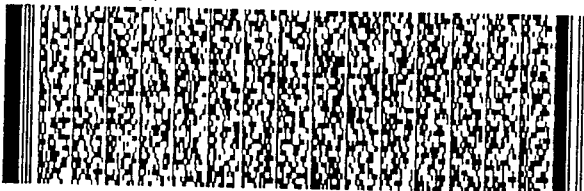
第 7/23 頁



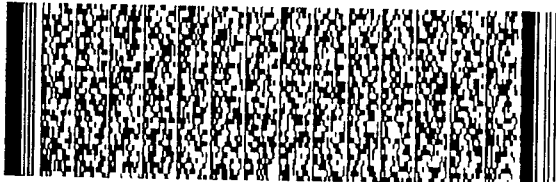
第 8/23 頁



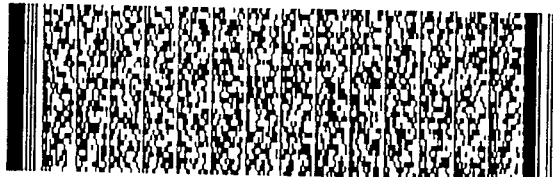
第 8/23 頁



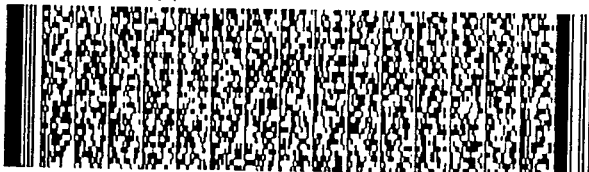
第 9/23 頁



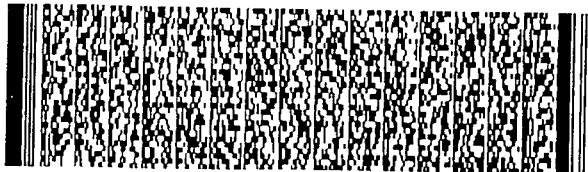
第 9/23 頁



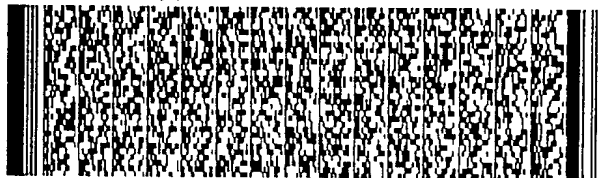
第 10/23 頁



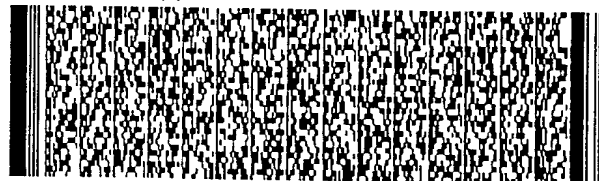
第 10/23 頁



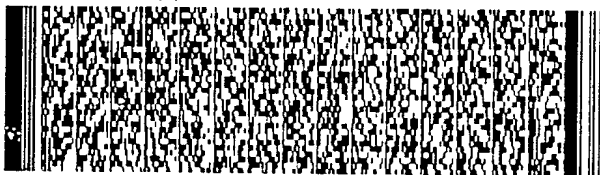
第 11/23 頁



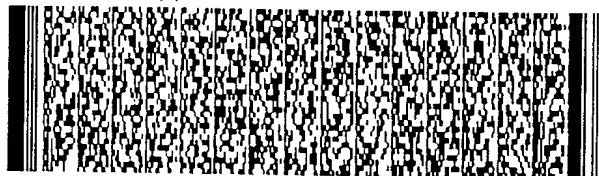
第 11/23 頁



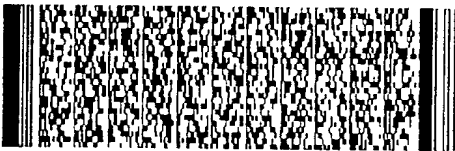
第 12/23 頁



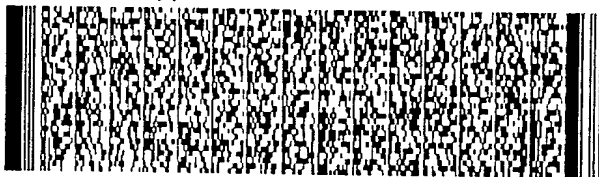
第 12/23 頁



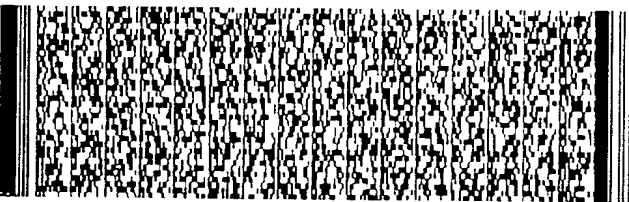
第 13/23 頁



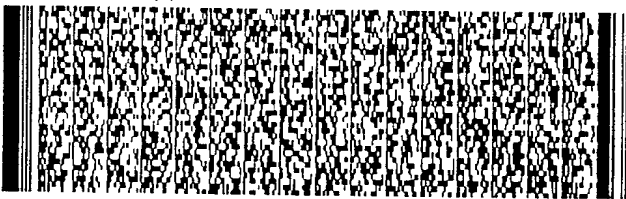
第 13/23 頁



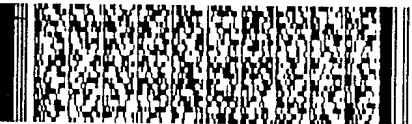
第 14/23 頁



第 15/23 頁



第 16/23 頁



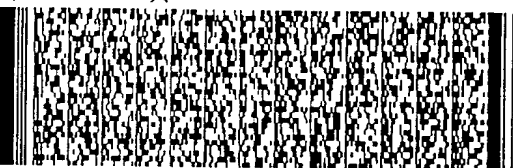
第 17/23 頁



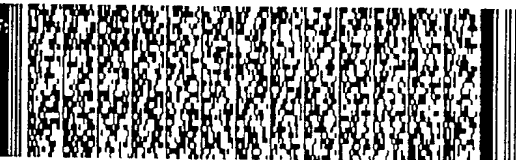
第 17/23 頁



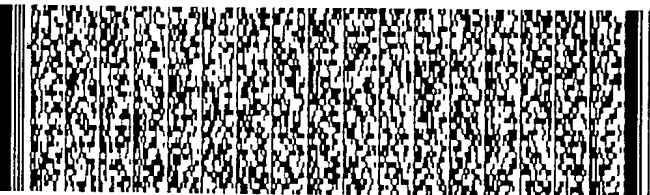
第 18/23 頁



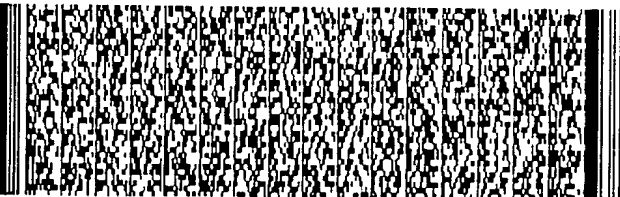
第 18/23 頁



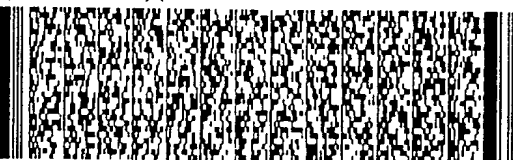
第 19/23 頁



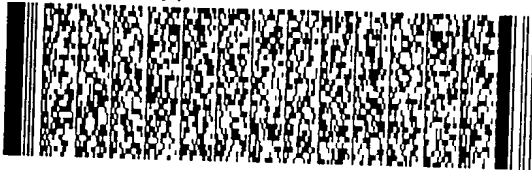
第 20/23 頁



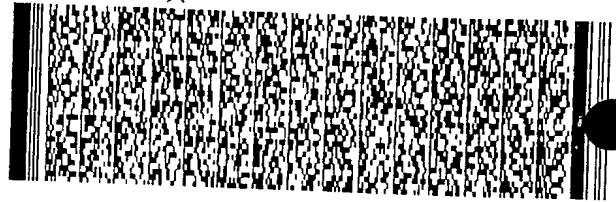
第 21/23 頁



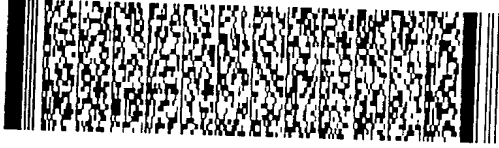
第 21/23 頁

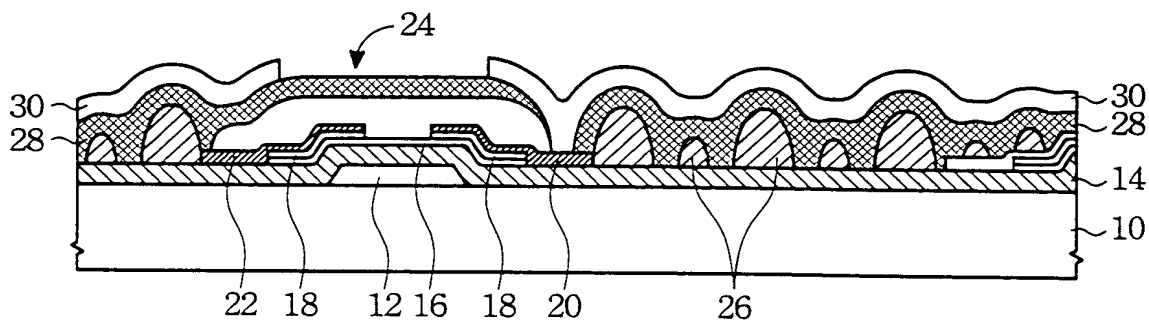


第 22/23 頁

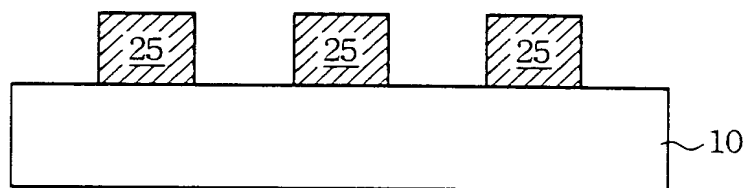


第 23/23 頁

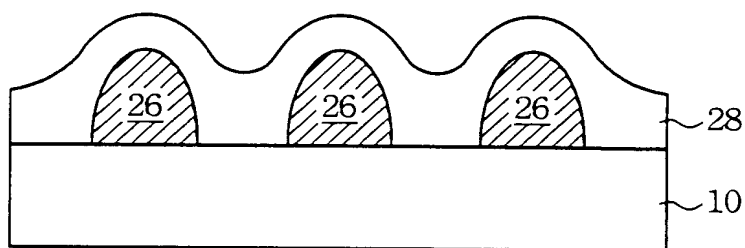




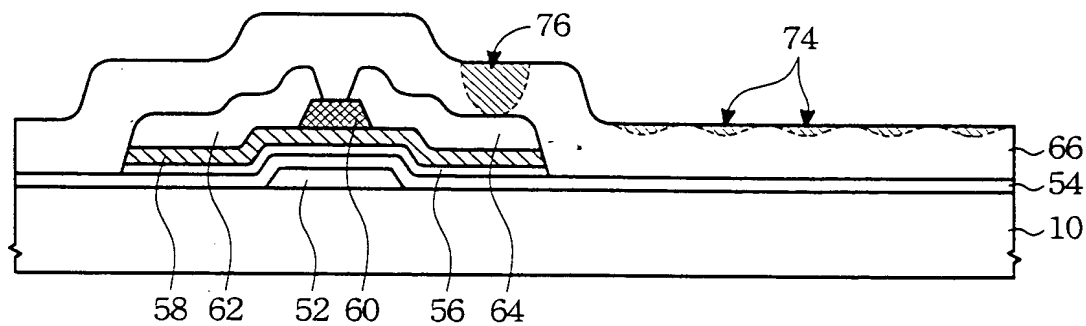
第一圖



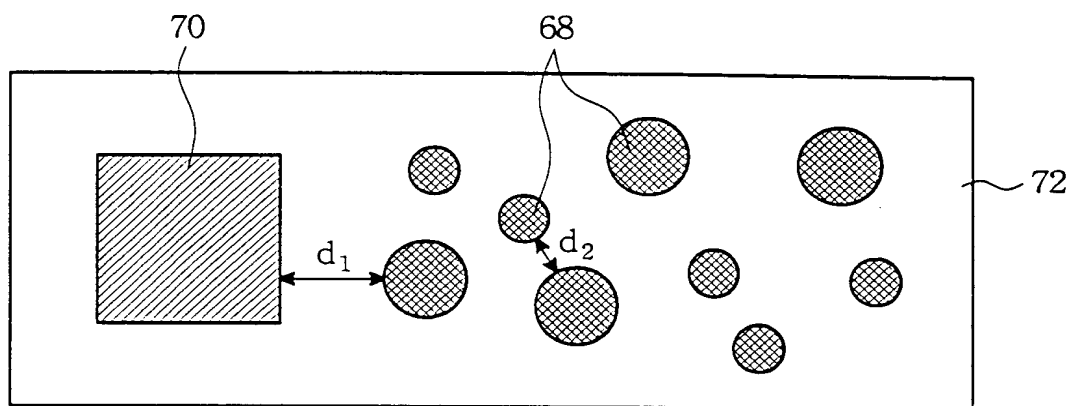
第二圖



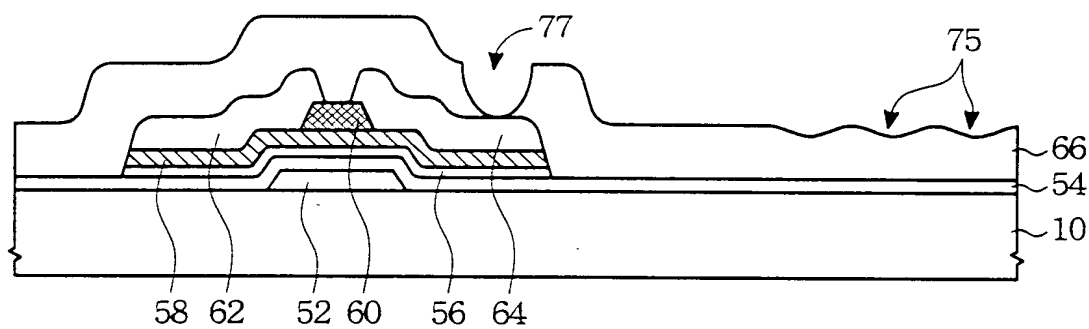
第三圖



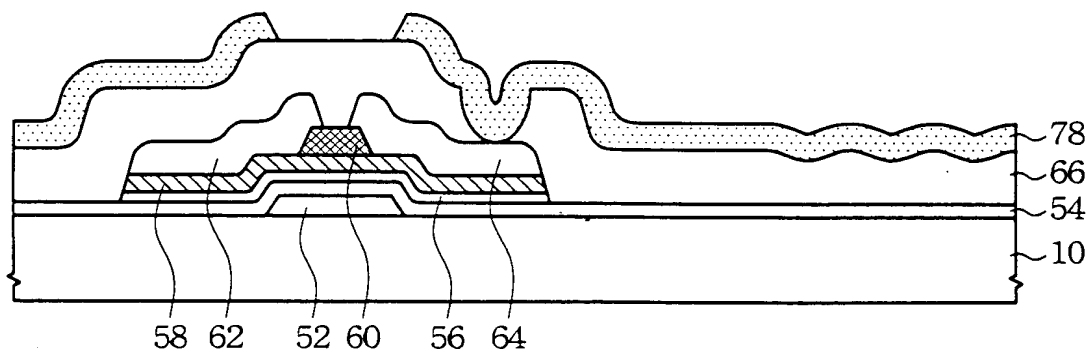
第四圖



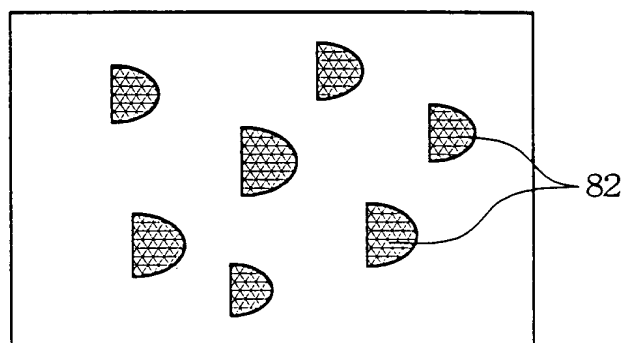
第五圖



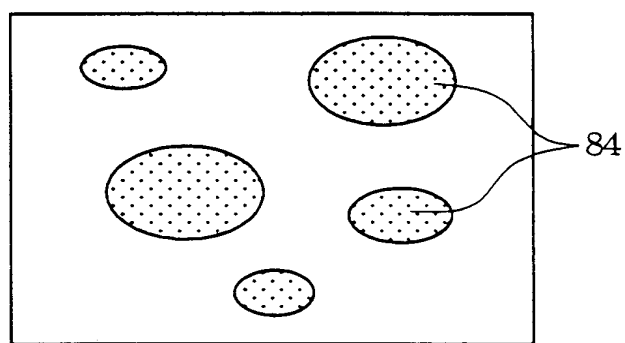
第六圖



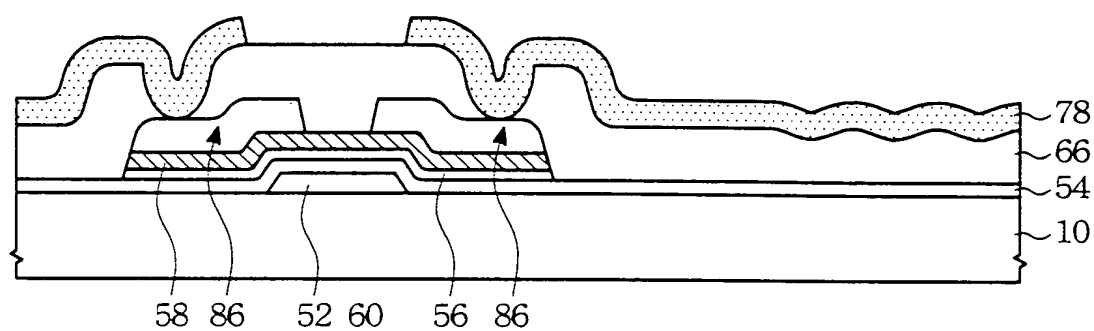
第七圖



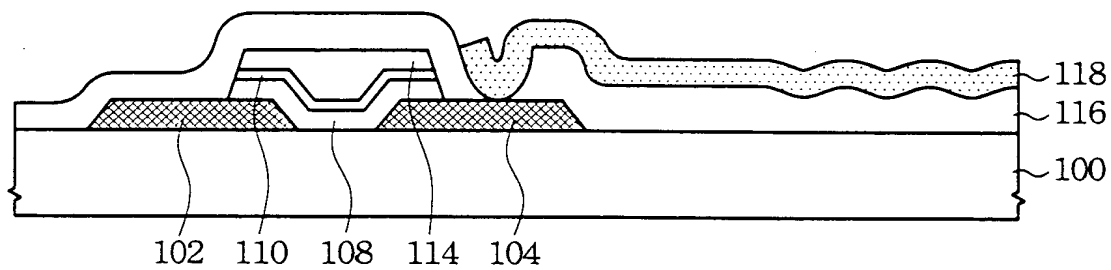
第八圖



第九圖



第十圖



第十一圖